

УДК 612.13

https://doi.org/10.33619/2414-2948/89/31

ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ГЕМОСТАЗА В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРНОЙ ГИПОКСИИ

©**Аттокурова Г. Н.**, ORCID: 0009-0008-0999-8547, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, gulmira-gastro@mail.ru

©**Мааматова Б. М.**, ORCID: 0000-0003-4836-6848, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, maamatovaburulkan@gmail.com

©**Эдилбекова А. Б.**, ORCID: 0000-0002-6736-7830, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, aalmagul677@gmail.com

©**Атамкулова А. Т.**, ORCID: 0009-0009-8093-1414, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, atamkulovaasylkan@gmail.com

©**Орунбаева Б. М.**, ORCID: 0000-0003-1922-6512, канд. биол. наук, Ошский международный медицинский университет, г. Ош, Кыргызстан, B-orunbaeva@mail.ru

FEATURES OF HEMOSTASIS UNDER CONDITIONS OF HIGH-MOUNTAIN HYPOXIA

©**Attokurova G.**, ORCID: 0009-0008-0999-8547, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, gulmira-gastro@mail.ru

©**Maamatova B.**, ORCID: 0000-0003-4836-6848, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, maamatovaburulkan@gmail.com

©**Edilbekova A.**, ORCID: 0000-0002-6736-7830, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, aalmagul677@gmail.com

©**Atamkulova A.**, ORCID: 0009-0009-8093-1414, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, atamkulovaasylkan@gmail.com

©**Orunbaeva B.**, ORCID: 0000-0003-1922-6512, Ph.D., Osh International Medical University, Osh, Kyrgyzstan, B-orunbaeva@mail.ru

Аннотация. Воздействие взрывной волны на гемостаз приводит к последовательным гипер и гипокоагуляционным сдвигам в системе гемостаза у экспериментальных животных в условиях низкогорья (1100 м над уровнем моря) с тенденцией к гипофибриногенемии и укорочению свертываемости крови на 6-й, 8-й и 10-й минутах. Цели исследования: изучение особенностей состояния гемостаза в условиях высокогорной гипоксии. Материалы и методы исследования: для изучения особенностей состояния гемостаза в условиях высокогорной гипоксии проведены ряд экспериментов на животных (кроликах). Были использованы 60 здоровых животных (кролики) средней массой 2500–300 г. Результаты исследования: у животных в высокогорной зоне наблюдалось увеличение количества тромбоцитов, более выраженное, чем в низкогорье, повышение адгезивной способности (5, 10, 15 м) и агрегации (10, 15 м) кровяных пластинок. Выводы: действие взрывной волны в условиях высокогорья вызвало развития синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови (ДВС-синдром) с более выраженной гиперкоагуляционной картиной, особенно у животных, находящихся в 5 метрах от центра взрыва. Результаты настоящего исследования могут стать основой для клинического изучения состояния раненых в условиях высокогорья.

Abstract. The impact of the blast wave on hemostasis leads to successive hyper and hypocoagulable shifts in the hemostasis system in experimental animals in low mountains (1100 m above sea level) with a tendency to hypofibrinogenemia and a shortening of blood clotting at the 6th, 8th and 10th minutes. Research objectives: to study features of the hemostasis in conditions of

high-mountain hypoxia. Research materials and methods: to study the features of the state of hemostasis in conditions of high-mountain hypoxia, a number of experiments on animals (rabbits) were carried out. Were used 60 healthy animals (rabbits) with an average weight of 2500-300 grams. Research results: in animals in the high mountain zone, an increase in the number of platelets was observed, more pronounced than in low mountains, an increase in the adhesive ability (5, 10, 15 m) and aggregation (10, 15 m) of platelets. Conclusions: the action of the blast wave in high altitude conditions caused the development of disseminated intravascular coagulation syndrome (DIC-syndrome) with a more pronounced hypercoagulable pattern, especially in animals located 5 meters from the center of the explosion.

Ключевые слова: ДВС-синдром, взрывная волна, высокогорье, гемостаз.

Keywords: DIC-syndrome, vision organs, blast wave, high mountains, hemostasis.

Недостаточно изученные особенности патогенеза и направленности раневых поражений человека в условиях горной местности являются актуальной проблемой не только для военных медиков, но и для ученых патофизиологов.

В последние годы человечество все чаще сталкивается с проблемой взрывных устройств. В современных условиях взрывы могут быть направлены не только на производственные как геология, научные исследования или военные цели, но и обращены против мирного населения террористами. Если ранения органов и тканей у людей и животных в условиях равнин изучаются много лет [1-3], то механизмы повреждений органов и тканей при аналогичных воздействиях в условиях горной гипоксии остаются неразработанными. В связи с этим появляется необходимость в изучении особенностей патогенеза, в частности гемостаза при ранениях в горных условиях.

Цель настоящей работы: Изучение особенностей состояния гемостаза в условиях высокогорной гипоксии. Гипоксия является мощным фактором, активирующим гемостаз. Изменения коагулограммы у крыс сразу после однократной гипоксии указывают на активацию тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза [4].

Проведены ряд экспериментов на животных (кроликах) в условиях низко- и высокогорья: в расположении одной из воинских частей в пригороде г. Бишкек (1100 м над ур. моря) и на высокогорной научно-исследовательской базе ЦНИЛ КГМА (пер. Туя- Ашу, 3200 м над уровнем моря). Были использованы 60 здоровых животных (кролики) средней массой 2500-3000 граммов. После взрыва у животных определялись показатели гемостаза. При исследовании сосудисто-тромбоцитарного гемостаза проводился подсчет количества тромбоцитов, определялись показатели адгезии кровяных пластинок, агрегации тромбоцитов. По показателям изучали состояние коагуляционного гемостаза: времени рекальцификации плазмы, коаинового времени, аутокоагуляционному тесту, протромбиновому времени, тромбиновому времени, толерантности плазмы к гепарину; фибринолитическую активность крови определяли по содержанию фибриногена [5].

Анализ показателей гемостазиограммы у животных, после действия взрывной волны, которые находились на расстоянии 5, 10 и 15 метров от центра взрыва в условиях низкогогорья характеризовалось резким уменьшением количества тромбоцитов, значительным увеличением процента адгезии кровяных пластинок (особенно в группе животных находящихся на расстоянии 5 метров от центра взрыва), при неизменной их агрегационной активности. Судя по биохимическим показателям, происходило удлинение коаинового времени плазмы и уменьшение толерантности плазмы к гепарину. В то же время коаин-

кефалиновое время достоверно увеличивалось только у животных, находящихся в 5 метрах от центра взрыва.

Патологические изменения в системе гемостаза подтверждалась удлинением аутокоагуляционного теста, судя по времени образования фибринового сгустка на 6-й, 8-й и 10-й минутах после взрыва. Отмечалась тенденция к уменьшению содержания фибриногена в крови. Итак, воздействие взрывной волны на гемостаз приводит к последовательным гипер- и гипокоагуляционным сдвигам в системе гемостаза у экспериментальных животных в условиях высокогорья с тенденцией к гипофибриногенемии и укорочению свертываемости крови на 6-й, 8-й и 10-й минутах. Отмечалось наличие продуктов деградации фибрина, что показал положительный эталонный тест. Исследование состояния гемостаза у животных, которые находились на расстоянии 5, 10 метров от центра взрыва в условиях высокогорья, показали выраженное развитие ДВС-синдрома. У животных этих групп наблюдалось увеличение количества тромбоцитов, более выраженное, чем в низкогорье, повышение адгезивной способности (5, 10, 15 м) и агрегации (10, 15 м) кровяных пластинок. По показателям коагуляционного гемостаза регистрировалась гиперкоагуляционная направленность свертывания крови, которая проявлялась укорочением показателей каолинового, каолин-кефалинового времени плазмы, процесса рекальцификации плазмы, протромбинового (5 м) и тромбинового времени, толерантности плазмы к гепарину и аутокоагуляционного теста на 6-й минуте образования фибринового сгустка.

Таким образом, на фазу гиперкоагуляции указывало увеличение показателей уровня тромбоцитов крови и рост адгезивности, укорочение времени рекальцификации и протромбинового времени (при расстоянии 5 метров от центра взрыва), повышение показателя толерантности плазмы к гепарину. Гипокоагуляционная стадия ДВС-синдрома характеризовалась уменьшением агрегации тромбоцитов (5 м от центра взрыва) на 15 м от центра взрыва и значительным понижением концентрации фибриногена.

Из представленных данных следует, что действие взрывной волны в условиях высокогорья вызвало развития ДВС-синдрома с более выраженной гиперкоагуляционной картиной, особенно у животных, находящихся в 5 метрах от центра взрыва. Полученные результаты имеют большое научно-практическое значение в связи с тем, что горный рельеф имеют 90% территории Кыргызстана, на которой происходили и периодически совершаются различные террористические акты, проводятся взрывные работы геологами и строителями. Знание особенностей повреждений организма человека и животных от действия взрывной волны в условиях высокогорья позволит проводить целенаправленные профилактические и лечебные мероприятия. Результаты настоящего исследования могут стать основой для клинического изучения состояния раненых в условиях высокогорья.

Список литературы:

1. Ключков Н. Д., Сидорин В. С. Патологическая анатомия травматических болезней у раненных // Архив патологии. 1998. Т. 60. №1. С. 43-49.
2. Янов Ю. К., Гофман В. Р., Глазников Л. А. Боевые повреждения в локальных войнах. Травма головного мозга, слуховой и вестибулярной системы при взрывах: (Этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение). СПб.: ЭЛБИ-СПб., 2001. 394 с.
3. Нечаев Э. А., Грицанов А. И., Миннуллин И. П. Взрывные поражения (руководство) СПб., 2002. 655 с.
4. Шахматов И. И., Вдовин В. М., Бондарчук Ю. А., Алексеева О. В., Киселев В. И. Гипоксическая гипоксия как фактор, активирующий систему гемостаза // Бюллетень сибирской медицины. 2007. №1. С. 67-72.

5. Балуда В. П. Лабораторные методы исследования системы гемостаза. Томск, 1980. 309 с.

References:

1. Klochkov, N. D., & Sidorin, V. S. (1998). Patologicheskaya anatomiya travmaticheskikh boleznei u ranennykh. *Arkhiv patologii*, 60(1), 43-49. (in Russian).
2. Yanov, Yu. K., Gofman, V. R., & Glaznikov, L. A. (2001). Boevye povrezhdeniya v lokal'nykh voynakh. Travma golovnoy mozga, slukhovo i vestibulyarnoy sistemy pri vzryvakh: (Etiologiya, patogenez, klinika, diagnostika, lechenie). St. Petersburg. (in Russian).
3. Nechaev, E. A., Gritsanov, A. I., & Minnullin, I. P. (2002). Vzryvnye porazheniya (rukovodstvo) St. Petersburg. (in Russian).
4. Shakhmatov, I. I., Vdovin, V. M., Bondarchuk, Yu. A., Alekseeva, O. V., & Kiselev, V. I. (2007). Gipoksicheskaya gipoksiya kak faktor, aktiviruyushchii sistemu gemostaza. *Byulleten' sibirskoi meditsiny*, (1), 67-72. (in Russian).
5. Baluda, V. P. (1980). Laboratornye metody issledovaniya sistemy gemostaza. Tomsk. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 26.02.2023 г.*

*Принята к публикации
05.03.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Аттокурова Г. Н., Мааматова Б. М., Эдилбекова А. Б., Атамкулова А. Т., Орунбаева Б. М. Особенности состояния гемостаза в условиях высокогорной гипоксии // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №4. С. 273-276. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/89/31>

Cite as (APA):

Attokurova, G., Maamatova, B., Edilbekova, A., & Atamkulova, A., Orunbaeva, B. (2023). Features of Hemostasis Under Conditions of High-Mountain Hypoxia. *Bulletin of Science and Practice*, 9(4), 273-276. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/89/31>